N09/4/BIOLO/HP3/SPA/TZ0/XX





International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Miércoles 11 de noviembre de 2009 (mañana)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0							

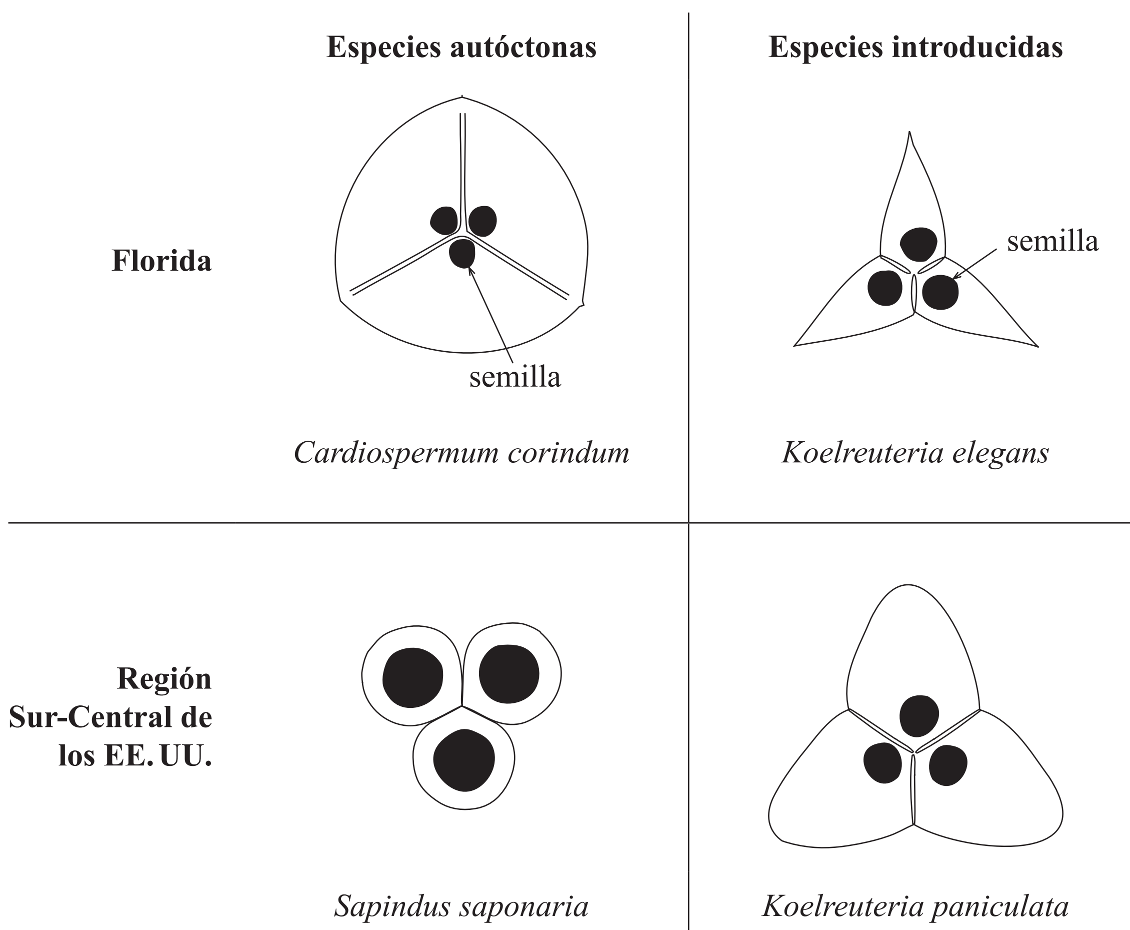
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.

Opción D — Evolución

D1. La chinche del jaboncillo (*Jadera haematoloma*) se alimenta de las semillas de las plantas de la familia de las sapindáceas (Sapindaceae). Consigue hacer esto atravesando el fruto que contiene las semillas con la parte bucal conocida como probóscide.

Los siguientes diagramas representan las secciones del fruto de cuatro especies de la familia Sapindaceae.



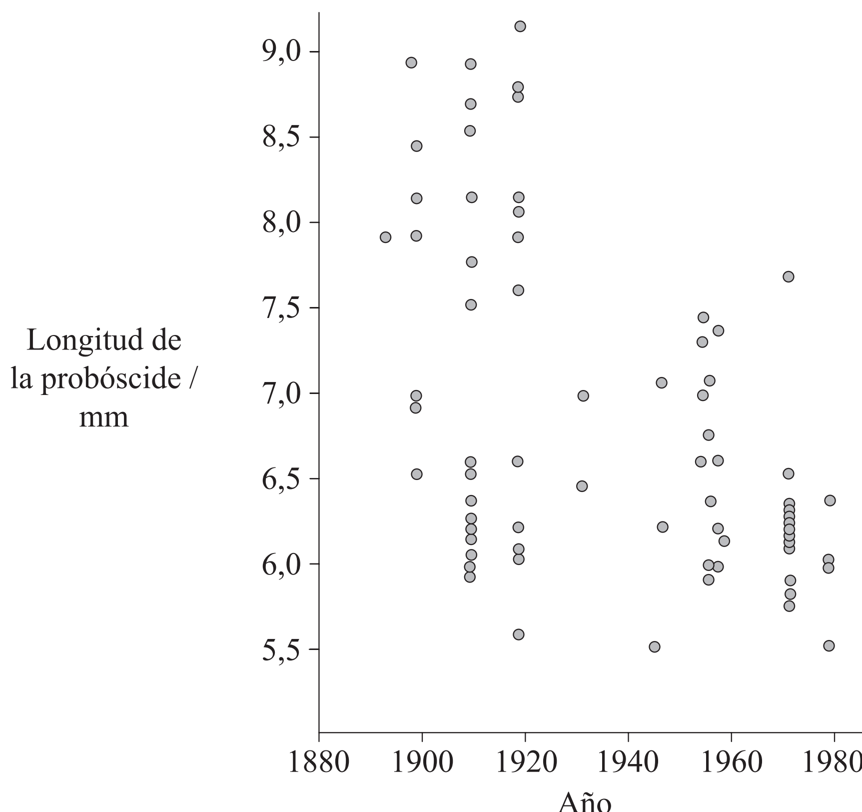
[Fuente: Adaptado de S P Carroll and C Boyd, "Host race radiation in the soapberry bug: Natural history, with the history", *Evolution*, Vol 46, páginas 1052-1069. Derechos de autor John Wiley & Sons]

En Florida, *Cardiospermum corindum* es una planta autóctona en la región, en tanto que *Koelreuteria elegans* es una especie que fue introducida en la década de 1890, siendo común en la actualidad en Florida. En la región Sur-Central de los EE.UU., *Sapindus saponaria* es una especie autóctona, mientras que *Koelreuteria paniculata* es una especie introducida que se ha vuelto mucho más frecuente a lo largo de los últimos 70 años.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

La siguiente gráfica representa las longitudes de la probóscide de varias muestras de hembras adultas de chinche del jaboncillo en Florida entre 1880 y 1980.



[Fuente: Adaptado de S P Carroll and C Boyd, "Host race radiation in the soapberry bug: Natural history, with the history", *Evolution*, Vol 46, páginas 1052-1069. Derechos de autor John Wiley & Sons]

(a) (i) Resuma las tendencias de la longitud de la probóscide de las chinches del jaboncillo exhibidas en la gráfica. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Explique cómo podría haber ocurrido el cambio en la longitud de la probóscide. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



Véase al dorso

(Pregunta D1: continuación)

(b) Sugiera, dando una razón, la tendencia esperada en la longitud de la probóscide de la chinche del jaboncillo en la región Sur-Central de los EE. UU. a lo largo de los últimos 70 años. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

D2. (a) Compare la especiación simpátrica y la especiación alopátrica. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Defina qué se entiende por características análogas usando **un** ejemplo para ilustrar su respuesta. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Resuma **dos** pruebas que apoyen la teoría endosimbiótica acerca del origen de los eucariotas. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Enumere **dos** rasgos anatómicos que definan a los seres humanos como primates. *[2]*

1. . . . .

2. . . . .



D3. Explique los argumentos bioquímicos a favor del origen común de los organismos vivos. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

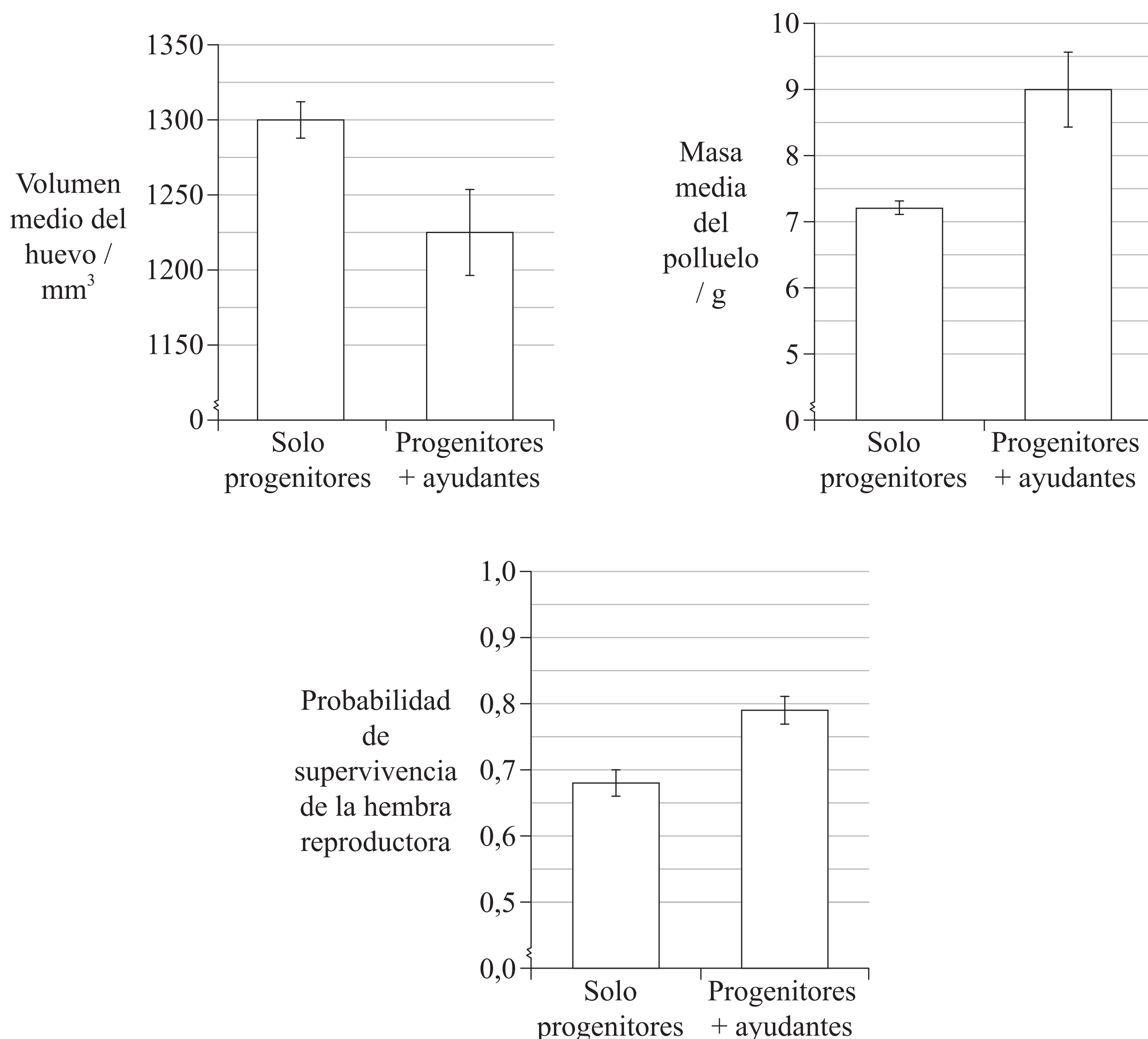
. . . .

. . . .

Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. La crianza cooperativa en las aves se da cuando más de dos aves de la misma especie ayudan a criar un pollo de un nido. En el caso del pájaro australiano conocido como maluro soberbio (*Malurus cyaneus*), los pájaros maduros que no crían ayudan a proteger y a criar a los pollos de otras parejas, aunque no sean sus progenitores.

Los siguientes diagramas de barras representan el efecto de la presencia de pájaros ayudantes sobre el volumen medio del huevo, la masa media de los polluelos de seis días y la probabilidad de supervivencia de las hembras reproductoras hasta la siguiente temporada de cría.



[Fuente: A F Russell, *et. al.*, (2007), Science, 317, páginas 941-944. Utilizado con permiso de AAAS.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

(a) Indique el efecto de la presencia de pájaros ayudantes sobre

(i) la masa media del polluelo. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) la probabilidad de supervivencia de las hembras reproductoras hasta la siguiente temporada de cría. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Calcule la disminución porcentual en el volumen medio del huevo constatada cuando hay presencia de pájaros ayudantes, comparado con el mismo cuando la crianza la efectúan solo los progenitores. Demuestre sus operaciones de cálculo. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Tomando en cuenta los datos, sugiera por qué la actividad de los pájaros ayudantes afecta a la probabilidad de supervivencia de la hembra reproductora hasta la siguiente temporada de cría. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

(d) La crianza cooperativa es una forma de comportamiento altruista. Resuma la evolución del comportamiento altruista. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

E2. (a) Explique la función de las neuronas usadas en el reflejo de retirada del dolor. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Distinga entre taxia y quinesis. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Indique **un** efecto del tetrahidrocannabinol (THC) sobre la función cerebral. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

E3. Discuta el concepto de muerte cerebral y el uso del reflejo de la pupila para certificar la muerte cerebral. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

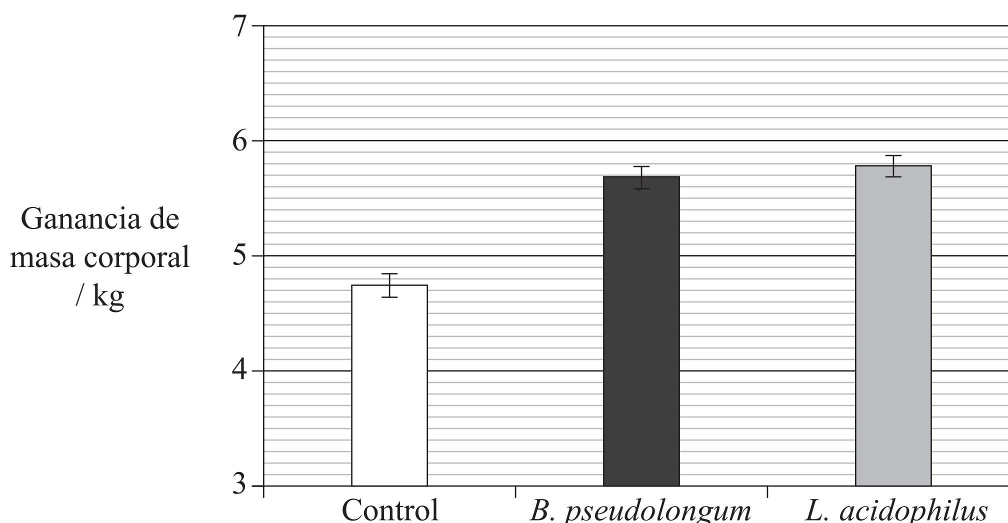
. . . .

. . . .

Opción F — Los microbios y la biotecnología

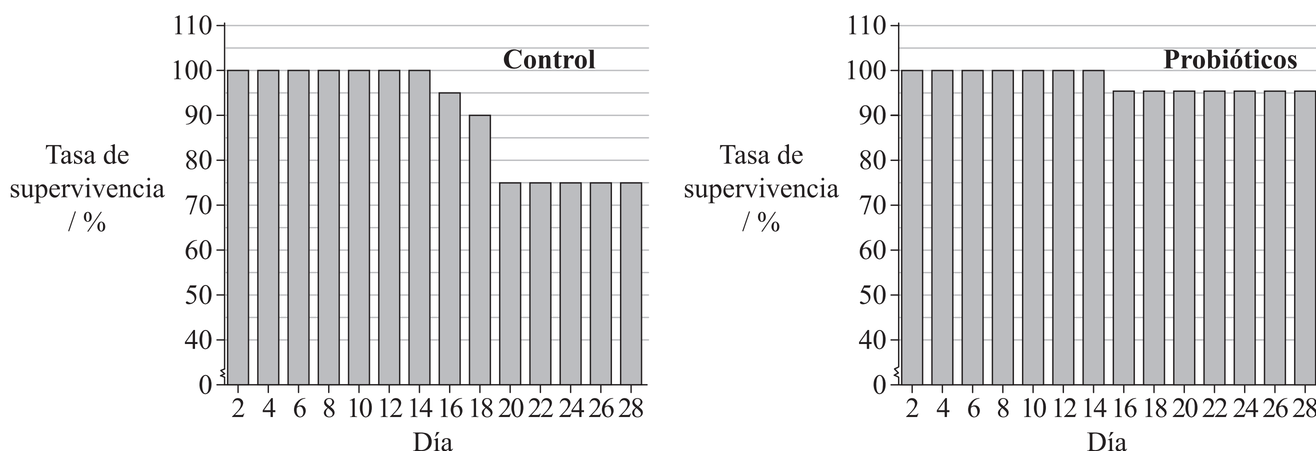
F1. Los probióticos son microorganismos vivos que pueden tener efectos beneficiosos cuando son ingeridos. Al igual que los antibióticos, pueden reducir el efecto de los patógenos en el intestino. En pruebas experimentales, se dieron dosis orales de los probióticos *Bifidobacterium pseudolongum* y *Lactobacillus acidophilus* a unos cochinillos recién nacidos.

A los 28 días se midieron los efectos de ambos probióticos sobre el aumento de masa corporal y se compararon las cifras con las obtenidas en cochinillos control a los que no se les habían dado probióticos. En el siguiente diagrama de barras se representan los resultados medios.



[Fuente: JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, Fumiaki Abe. © 1995 AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION/ADSA. Utilizado con permiso de AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION/ADSA en el formato CD ROM vía Copyright Clearance Center.]

Los siguientes diagramas de barras representan el efecto de los probióticos sobre la supervivencia de los cochinillos recién nacidos. Había 20 cochinillos en cada uno de los grupos.



[Fuente: JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, Fumiaki Abe. © 1995 AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION/ADSA. Utilizado con permiso de AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION/ADSA en el formato CD ROM vía Copyright Clearance Center.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F1: continuación)

(a) Calcule la diferencia en la ganancia de masa corporal entre el grupo control y el grupo que recibió *L. acidophilus*. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Calcule el número de cochinillos que habían muerto hasta el día 20 en el grupo control. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Evalúe, usando los datos de todos los diagramas de barras, la evidencia de los beneficios que tendría el uso de probióticos. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Sugiera **una** ventaja del uso de probióticos en lugar de antibióticos para reducir los efectos de los patógenos causantes de enfermedades en los cochinillos. *[1]*

. . . .

. . . .

(e) Resuma el uso de antibióticos como medicamento usando un mecanismo **concreto** de cómo actúan los antibióticos. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F2. (a) Distinga entre las paredes celulares de las bacterias Gram-positivas y de las bacterias Gram-negativas, usando la siguiente tabla. *[2]*

Bacterias	**Contenido en peptidoglicano**
Gram-positivas	
Gram-negativas	

(b) Indique **un** ejemplo de un quimioautótrofo. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Dibuje un diagrama rotulado de una cianobacteria filamentosa. *[3]*

F3. Discuta los riesgos de la terapia génica incluyendo la seguridad, el conflicto de intereses y los argumentos éticos. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

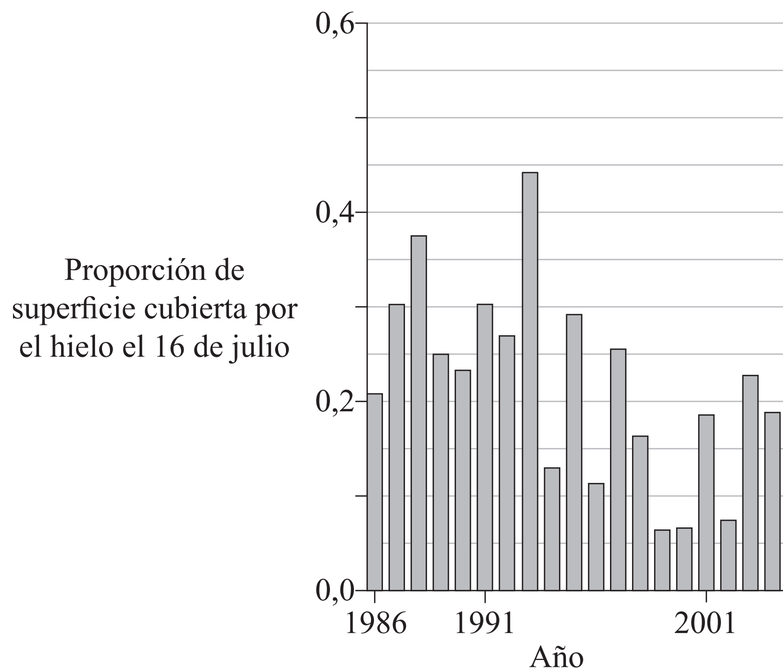
. . . .

. . . .

Opción G — Ecología y conservación

G1. Una colonia de aves adaptadas a zambullirse y bucear, el arao de Brunnich (*Uria lomvia*), vive en el límite sur del Ártico, en la Isla Coats. Los araos de Brunnich se alimentan principalmente del bacalao del Ártico (*Arctogadus glacialis*), un pez característico de las aguas árticas.

La gráfica representa los cambios experimentados por la capa de hielo que cubre la Isla Coats a lo largo de un período de 19 años.



[Fuente: A Gaston, et al., "Climate change, ice conditions and reproduction in an Arctic nesting marine bird: Brunnich's guillemot (Uria lomvia L.)", *Journal of Animal Ecology*, volumen 74, número 5, páginas 832-841. Derechos de autor John Wiley & Sons, Inc. Utilizado con permiso.]

(a) (i) Resuma los cambios en la cubierta de hielo, mostrados en los datos anteriores. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Sugiera **una** razón que explique los cambios en la cubierta de hielo. *[1]*

. . . .

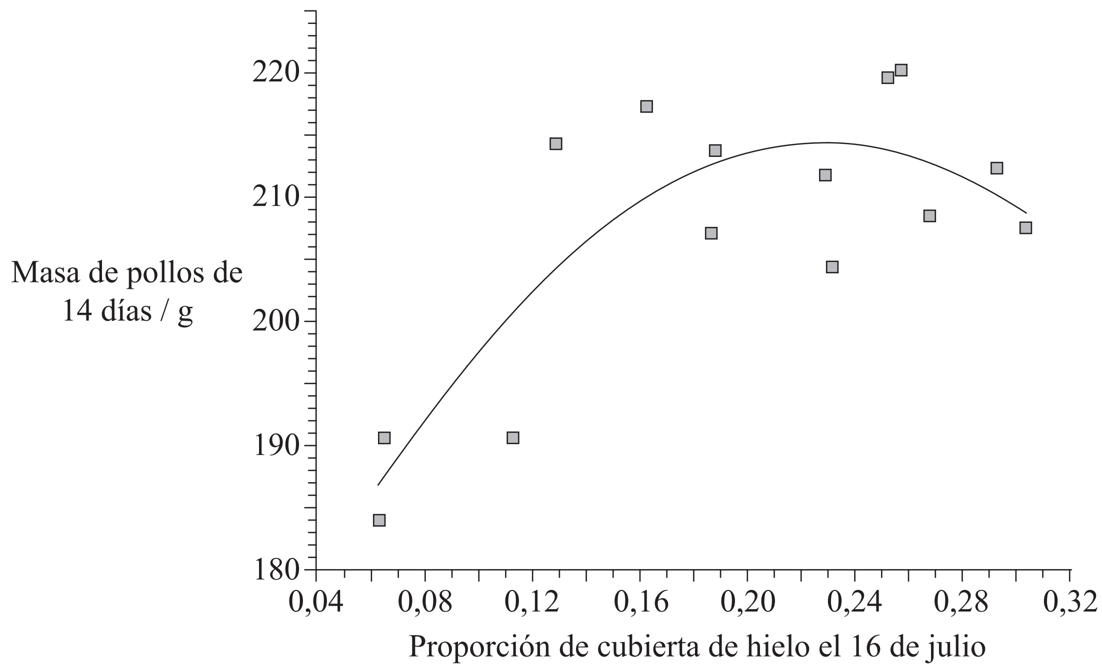
. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G1: continuación)

En la Isla Coats, se midió la masa de los pollos de 14 días de edad en la mayoría de años comprendidos entre 1988 y 2002. El siguiente diagrama de dispersión representa los resultados, representados con respecto a la proporción de la cubierta de hielo.



[Fuente: A Gaston, et al., "Climate change, ice conditions and reproduction in an Arctic nesting marine bird: Brunnich's guillemot (Uria lomvia L.)", *Journal of Animal Ecology*, volumen 74, número 5, páginas 832-841. Derechos de autor John Wiley & Sons, Inc. Utilizado con permiso.]

(b) (i) Resuma la relación entre la cubierta de hielo y la masa de los pollos de 14 días de edad en la Isla Coats. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Sugiera razones que expliquen dicha relación. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Prediga, con una razón, la variación de la masa de los pollos en los años siguientes. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G2. (a) (i) Defina *biomagnificación*. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Resuma un ejemplo **concreto** de biomagnificación. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma las características de un bioma de selva pluvial (selva tropical). *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G3. Discuta las medidas internacionales que promoverían la conservación de especies de peces, incluyendo métodos usados para medir la conservación de los caladeros de peces. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

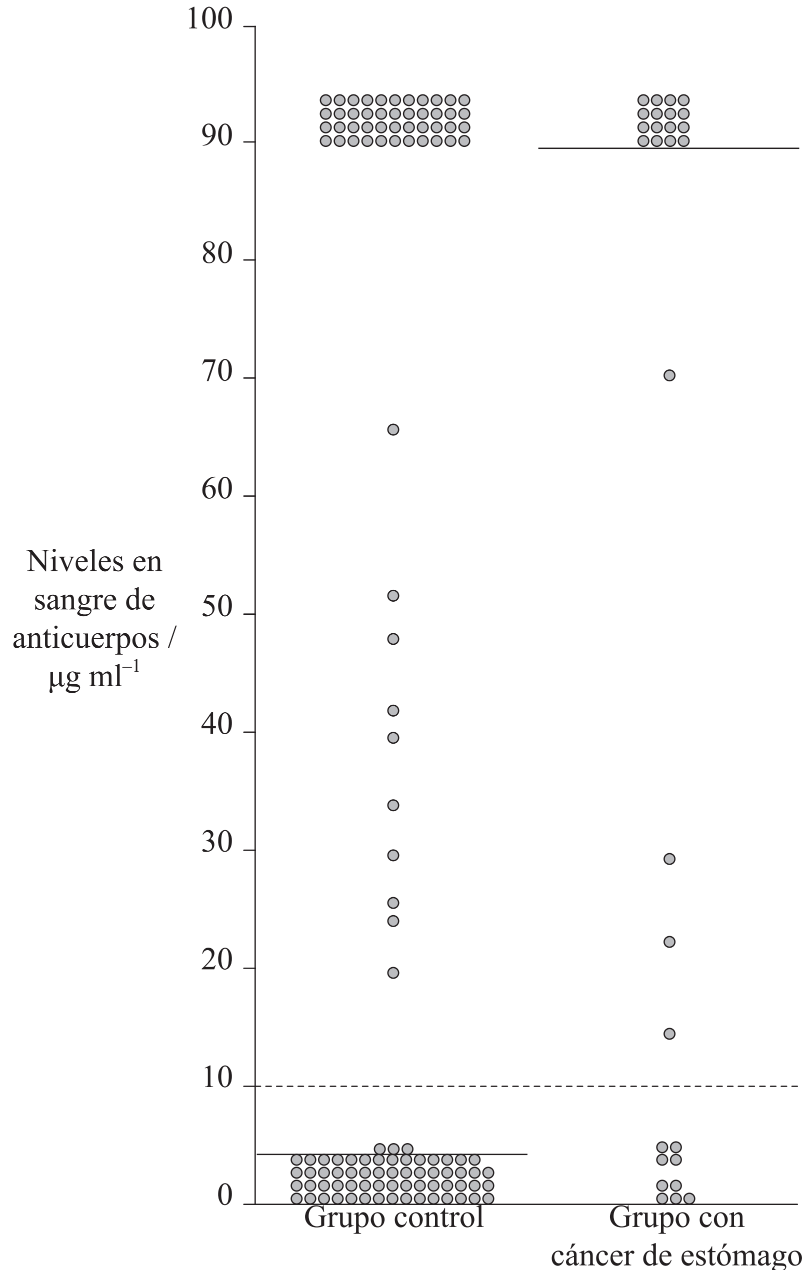
. . . .

Página en blanco

Opción H — Ampliación de fisiología humana

H1. *Helicobacter pylori* es una bacteria que puede vivir en el interior de la pared estomacal de los seres humanos. Esta bacteria puede causar la inflamación de dicha pared estomacal (gastritis). Podría existir una relación entre *H. pylori* y el desarrollo del cáncer de estómago.

La siguiente gráfica representa los niveles en sangre de anticuerpos resultantes de una infección causada por *H. pylori* en un grupo control sin cáncer de estómago y en un grupo de pacientes con cáncer de estómago. Las líneas continuas representan las concentraciones medias del grupo control y del grupo de pacientes con cáncer de estómago. Las concentraciones de anticuerpos por encima de 10μg ml^{-1} indican que ha habido una infección con *H. pylori*.



[Fuente: Adaptado de D Forman, D G Newell, F Fullerton *et al.*, "Association between infection with Helicobacter pylori and risk of gastric cancer: evidence from a prospective investigation", *Bristish Medical Journal*, volumen 302, número 6788, (1991) con permiso de BMJ Publishing Group Ltd.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

(a) El 47% del grupo de control había sido infectado por *H. pylori*. Calcule el porcentaje del grupo de pacientes con cáncer de estómago que había sido infectado. Demuestre sus operaciones de cálculo. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Usando todos los datos, evalúe la hipótesis de que *H. pylori* causa cáncer de estómago. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Un estudio realizado con jerbos indicaba que la infección con *H. pylori* conduce a una disminución de la secreción de ácido clorhídrico. Discuta las consecuencias de este hallazgo para la digestión de proteínas en el estómago de los seres humanos. *[2]*

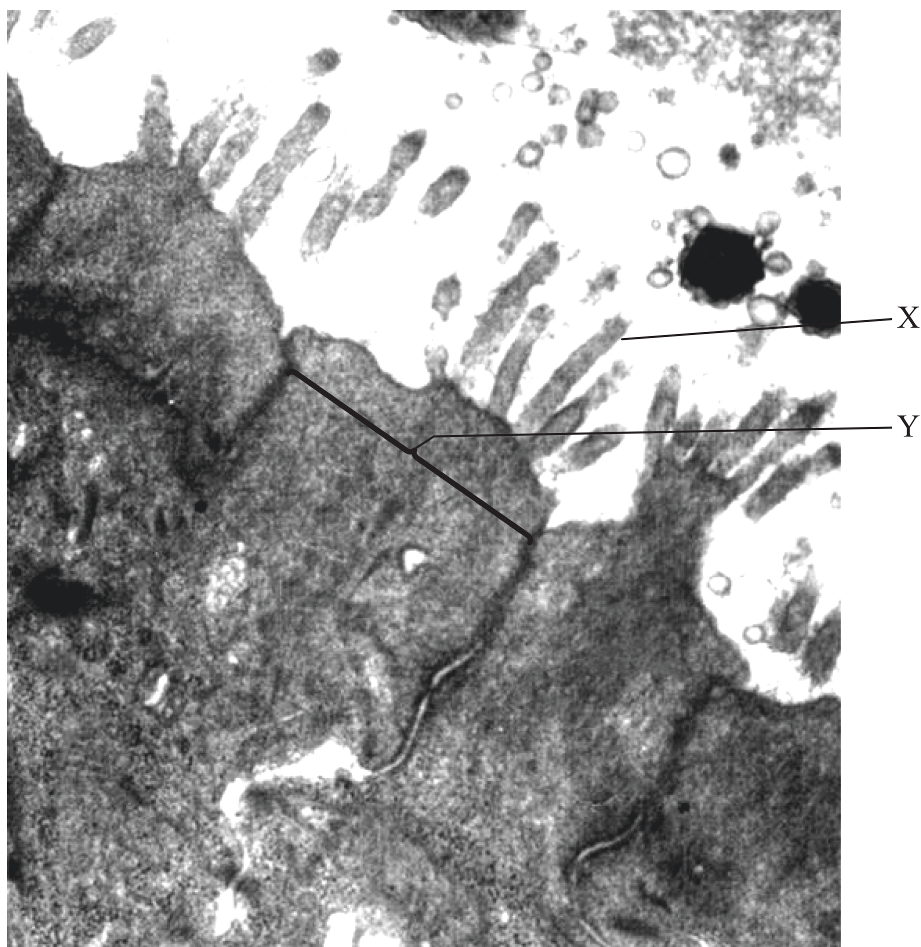
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H2. La siguiente micrografía electrónica muestra células del intestino.



[Fuente: C Candalh, Inserm, número de aumentos ×10 000]

(a) En la micrografía electrónica anterior, indique el nombre

(i) de la estructura señalada con una X. *[1]*

. . . .

(ii) del tipo de células señaladas con una Y. *[1]*

. . . .

(b) Defina *hormona*. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta H2: continuación)

(c) Resuma la circulación de la sangre a través del tejido del hígado. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H3. Explique cómo y por qué varía la tasa de ventilación con el ejercicio. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .
